EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
12e ANNÉE

Physique 30

Juin 1991

Alberta
EDUCATION

371.262
E96
1991:
juin

CDPCOLSP

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1991, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant à: Learning Resources Distributing Centre.

Les questions de cet examen qui contiennent des extraits NE PEUVENT PAS être reproduites sans l'autorisation de l'éditeur original (voir page de CRÉDITS, le cas échéant). Autorisation est par la présente donnée aux enseignants de l'Alberta de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui NE CONTIENNENT PAS d'extrait, ET CE SEULEMENT UNE FOIS QUE CET EXAMEN AURA ÉTÉ ADMINISTRÉ.

EXAMEN EN VUE DU DIPLÔME
PHYSIQUE 30

DESCRIPTION

Durée: deux heures et demie

Total des points possibles: 70

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend **deux** parties:

la PARTIE A a 49 questions à choix multiples dont chacune vaut un point.

la PARTIE B a quatre questions écrites pour un total de 21 points.

Un livret de données de physique vous est fourni comme référence. **Vous aurez besoin d'une règle exacte pour répondre à la question 1 de la Partie B.** Si vous n'en avez pas, il y en a une sur **chacune** des pages à détacher.

ATTENTION: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera **pas de points** pour le travail fait sur les pages à détacher.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.

Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.

Lisez attentivement les instructions pour chaque partie avant de commencer.

NE PLIEZ NI LA FEUILLE DE RÉPONSES NI LE LIVRET D'EXAMEN.

L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.

JUIN 1991

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

PARTIE A

INSTRUCTIONS

Il y a 49 questions à choix multiples dans cette partie de l'examen et chacune d'elles a une valeur d'un point. Tous les nombres utilisés dans les questions doivent être considérés comme étant le résultat de mesures.

Lisez attentivement chaque question et choisissez, parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question. Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui est fournie et remplissez l'espace qui correspond à votre choix. **Utilisez seulement un crayon HB.**

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante

A . Biologie
B . Physique
C . Chimie
D . Mathématiques

Feuille de réponses

A	B	C	D
①	●	③	④

Si vous voulez changer votre réponse, effacez d'abord complètement votre première marque.

ATTENTION: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera **pas de points** pour le travail fait sur les pages à détacher.

NE TOURNEZ PAS LA PAGE POUR COMMENCER L'EXAMEN AVANT QUE L'EXAMINATEUR NE VOUS LE DISE.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_96

1 . L'angle de réfraction est mesuré entre

A . le rayon incident et la normale
B . le rayon réfracté et la normale
C . le rayon réfracté et l'interface
D . le rayon incident et le rayon réfracté

2 . Si la vitesse de la lumière dans une matière donnée est $2{,}17 \times 10^8$ m/s, l'indice de la réfraction de la matière est

A . 0,723
B . 1,00
C . 1,38
D . 2,17

3 . La première preuve expérimentale à l'appui de la théorie ondulatoire de la lumière a été fournie par

A . l'expérience de la double-fente de Young
B . la mesure de la célérité de la lumière par Römer
C . la découverte de la radiation électromagnétique par Hertz
D . l'emploi d'un prisme par Newton pour la dispersion de la lumière blanche en couleurs

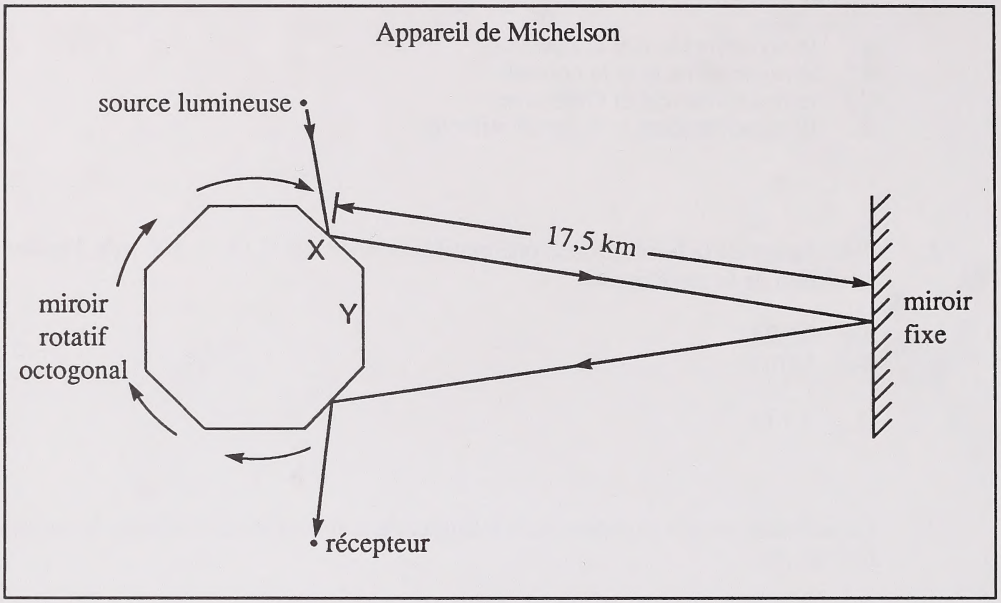
4 . Si une lumière d'une fréquence de $5{,}0 \times 10^{14}$ Hz traverse une grille de diffraction ayant 2000 lignes/cm, l'angle fait par le maximum central et la frange brillante du second ordre est de

A . 3,5°
B . 7,0°
C . 14°
D . 21°

5 . Quand la lumière rouge et la lumière verte frappent la rétine en même temps, la sensation est analogue à celle que produit le

A . magenta
B . jaune
C . noir
D . bleu

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 6.



6. À quelle vitesse le miroir doit-il tourner pour que la lumière frappant la face X retourne frapper la face Y et soit décelée au récepteur?

A. $1{,}07 \times 10^3$ rev/s

B. $2{,}14 \times 10^3$ rev/s

C. $8{,}57 \times 10^3$ rev/s

D. $1{,}07 \times 10^6$ rev/s

---

7. Une lumière d'une longueur d'onde de $6{,}0 \times 10^{-7}$ m traverse une double-fente avec des fentes de distances de 0,10 mm. Si une figure d'interférence est produite sur un écran qui est à 40,0 cm des fentes, la distance du maximum central à la frange brillante du troisième ordre est de

A. $7{,}2 \times 10^{-7}$ m

B. $2{,}4 \times 10^{-3}$ m

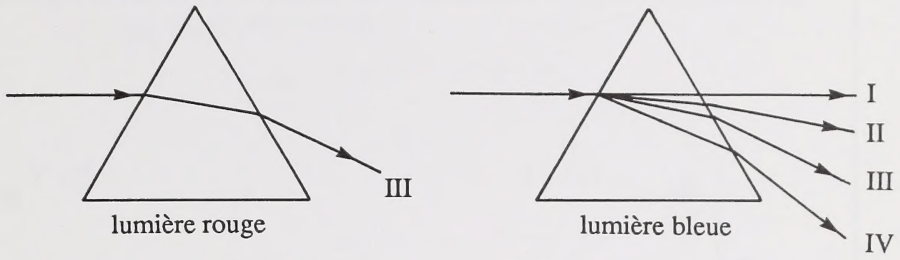
C. $7{,}2 \times 10^{-3}$ m

D. $2{,}2 \times 10^{-2}$ m

8. La théorie que la lumière est une onde transversale est corroborée par les observations de

A. la polarisation de la lumière
B. l'absorption de la lumière
C. la dispersion de la lumière
D. la diffusion de la lumière

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 9.



Une lumière rouge et une lumière bleue sont incidentes sur deux prismes identiques avec le même angle d'incidence.

9. Quel rayon représente la trajectoire suivie par la lumière bleue réfractée?

A. I
B. II
C. III
D. IV

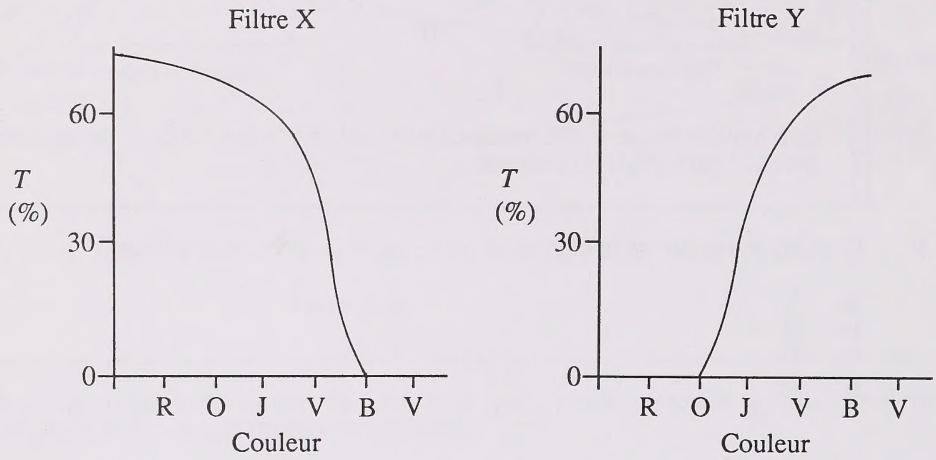
---

10. Quand on les observe à travers un filtre rotatif, les taches brillantes sur un plancher qui vient d'être ciré apparaissent alternativement claires et foncées. Cet effet pourrait être dû à

A. la réfraction
B. la diffraction
C. l'interférence
D. la polarisation

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 11.

Ces courbes montrent la transmission *T* de la lumière à travers des filtres X et Y.



Dans une expérience, un faisceau de lumière blanche est incident sur des filtres X et Y. La couleur de la lumière produite est enregistrée.

11. Après être passée à travers les filtres X et Y, la lumière est un mélange

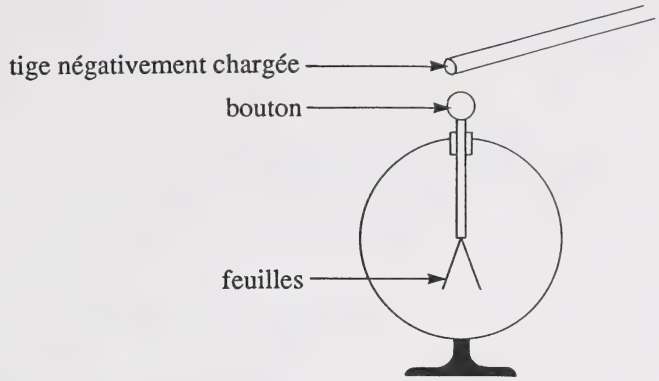
A. de jaune et de vert
B. d'orange et de bleu
C. de bleu et de violet
D. de vert et de bleu

---

12. Vingt protons ont une charge totale de

A. $+3{,}20 \times 10^{-18}$ C
B. $+1{,}60 \times 10^{-19}$ C
C. $-3{,}20 \times 10^{-18}$ C
D. $-1{,}60 \times 10^{-19}$ C

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 13.



Une tige chargée négativement est approchée du bouton d'un électroscope neutre.

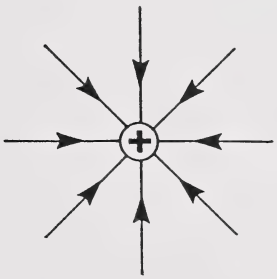
13. Quand la tige négativement chargée est près du bouton de l'électroscope, l'électroscope devient chargé

A. positivement sur le bouton **et** sur les feuilles
B. négativement sur le bouton **et** sur les feuilles
C. positivement sur le bouton et négativement sur les feuilles
D. négativement sur le bouton et positivement sur les feuilles

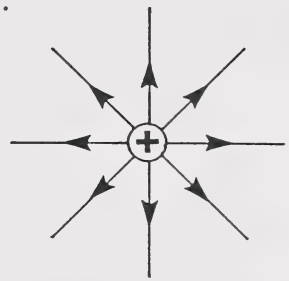
---

14. Quel diagramme pourrait représenter un champ électrique?

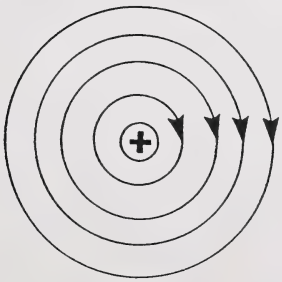
A.



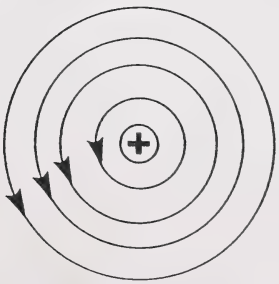
B.



C.



D.



15. Les électrons libres dans un conducteur isolé peuvent être redistribués temporairement par un objet chargé à proximité. La redistribution de la charge s'appelle

A. induction
B. conduction
C. égalisation
D. conservation

16. La force entre deux charges positives distantes de 5,0 m est $1{,}8 \times 10^{-2}$ N. Si une charge est le double de l'autre, la grandeur de la petite charge est

A. $2{,}5 \times 10^{-11}$ C

B. $5{,}0 \times 10^{-11}$ C

C. $5{,}0 \times 10^{-6}$ C

D. $7{,}0 \times 10^{-6}$ C

17. Une planète a une masse exactement neuf fois celle de la Terre. Si un objet pèse 5,0 N sur la Terre et $5{,}0 \times 10^{2}$ N sur la planète, le rayon R_p de la planète comparé au rayon R_t de la Terre est donné par

A. $R_p = 0{,}09R_t$

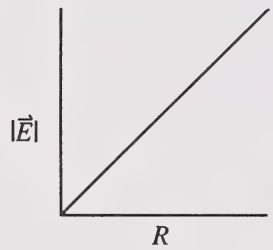
B. $R_p = 0{,}30R_t$

C. $R_p = 3{,}3R_t$

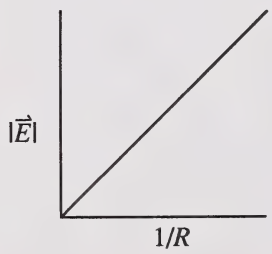
D. $R_p = 11R_t$

18. Quel graphique représente le champ électrique $|\vec{E}|$ comme fonction de la distance R d'une charge ponctuelle?

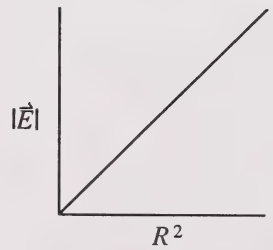
A.



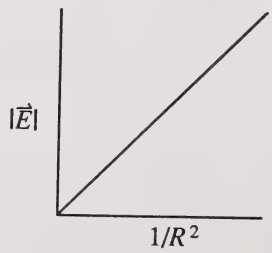
B.



C.



D.



19. Un électron passe entre deux plaques distantes de $5{,}0 \times 10^{-3}$ m et ayant entre elles une différence de potentiel de $4{,}0 \times 10^{3}$ V. Quelle est la grandeur de la force qui agit sur l'électron?

A. $1{,}3 \times 10^{-16}$ N

B. $6{,}4 \times 10^{-16}$ N

C. $1{,}3 \times 10^{-13}$ N

D. $6{,}4 \times 10^{-13}$ N

20. Pour tripler le courant dans un circuit qui a une résistance originale de R, la différence de potentiel pourrait être doublée et la résistance

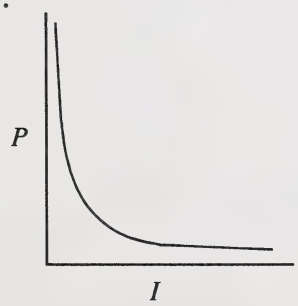
A. réduite à $2R/3$
B. réduite à $3R/4$
C. augmentée à $4R/3$
D. augmentée à $3R/2$

21. Une pile voltaïque transforme

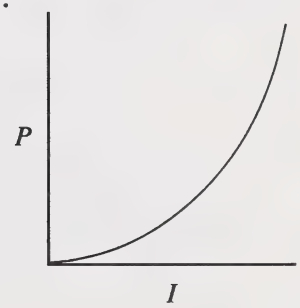
A. l'énergie chimique en énergie électrique
B. une charge statique en courant électrique
C. l'énergie cinétique en électricité
D. l'énergie électrique en énergie thermique

22. Quelle courbe donne la relation entre la puissance P dissipée par un résistor R et le courant I qui le traverse?

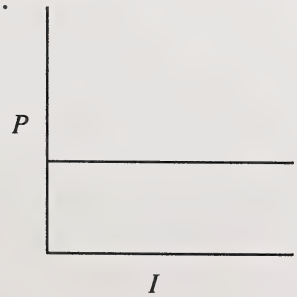
A.



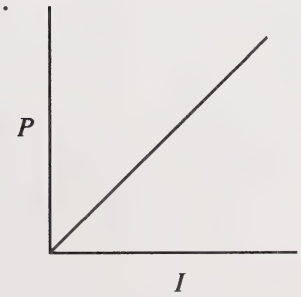
B.



C.



D.



23. Si un électron est accéléré sur une distance de 0,20 m en subissant une différence de potentiel de $5,0 \times 10^2$ V, son gain d'énergie cinétique est de

A. $5,0 \times 10^2$ J

B. $4,0 \times 10^{-16}$ J

C. $8,0 \times 10^{-17}$ J

D. $1,6 \times 10^{-17}$ J

24. Un proton et une particule alpha sont accélérés par la même tension et sont projetés perpendiculairement dans le même champ magnétique. Dans cette expérience, il s'ensuit que les deux particules ont

A. la même direction orbitale
B. la même énergie cinétique
C. le même rayon orbital
D. la même quantité de mouvement

25. Qu'est-ce qui est un exemple de la prise au piège par un champ magnétique de particules chargées?

A. Les électrons sur des peignes chargés
B. Les protons dans les noyaux atomiques
C. Les électrons dans les atomes
D. Les ceintures de Van Allen

26. La lumière visible se déplace à la même vitesse dans le vide que

A. les rayons X
B. les rayons bêta
C. les rayons alpha
D. les rayons cathodiques

27. Une caractéristique des perturbations électromagnétiques est qu'elles

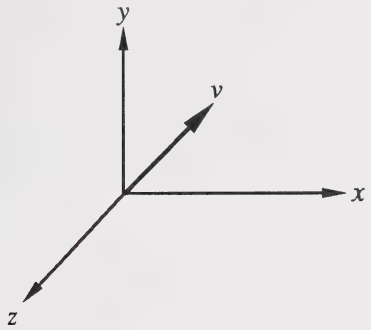
A. rayonnent dans deux directions seulement
B. se déplacent seulement sur de petites distances avant de disparaître
C. subissent un changement de fréquence quand elles sont réfractées
D. consistent en champs électrique et magnétique qui varient avec le temps

28. Si la distance de la Terre à une planète est de $2,0 \times 10^{11}$ m, un signal radar peut atteindre cette planète et revenir sur la Terre en

A. 6,7 min
B. 11 min
C. 13 min
D. 22 min

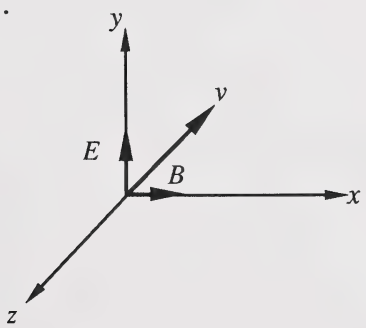
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 29.

Une onde électromagnétique se propage le long de l'axe des z comme le montre la figure.

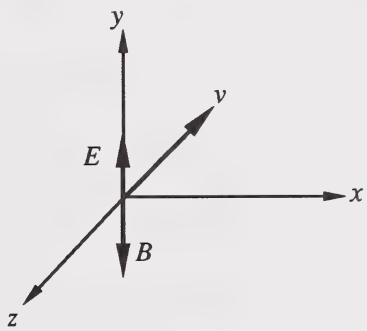


29. Une orientation exacte des champs électrique et magnétique de l'onde est donnée par

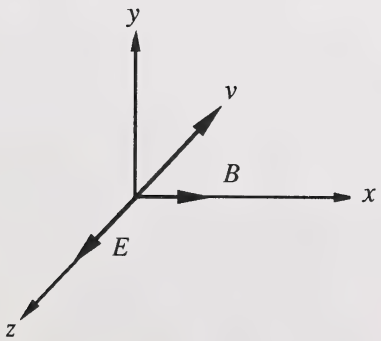
A.



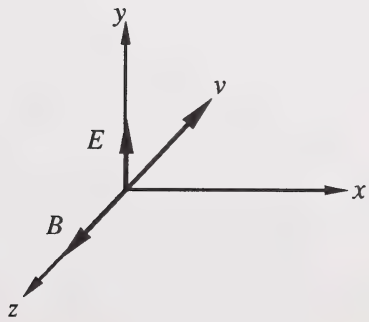
B.



C.

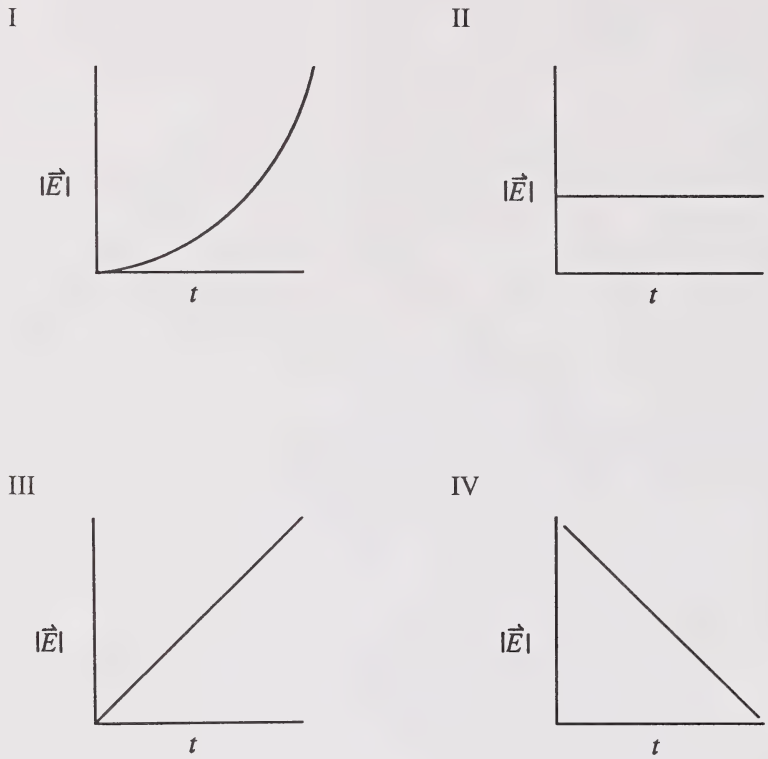


D.



Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 30.

Graphiques de champs électriques



Les graphiques donnent la valeur mesurée pour le champ électrique $|\vec{E}|$ en fonction du temps t.

30. Un champ électrique donné produit un champ magnétique zéro pendant un intervalle de temps. Un graphique possible de ce champ électrique est

A. I
B. II
C. III
D. IV

31. La longueur d'onde d'une lumière rouge particulaire sous vide est de $6,3 \times 10^{-7}$ m. La période de la lumière rouge est

A. $4,8 \times 10^{14}$ s

B. $1,6 \times 10^{6}$ s

C. $1,9 \times 10^{2}$ s

D. $2,1 \times 10^{-15}$ s

32. Des stations de radio AM mesurent leurs signaux d'émission en kilohertz. La longueur d'onde du signal de la station de radio hypothétique 620 CXXX est

A. $4,8 \times 10^{2}$ m

B. $6,2 \times 10^{2}$ m

C. $4,8 \times 10^{5}$ m

D. $1,9 \times 10^{11}$ m

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 33.

Sources de radiation électromagnétique

I. Noyaux instables
II. Électrons frappant une surface de métal dense
III. Électrons oscillant dans un fil à haute fréquence
IV. Corps ayant une température superficielle de 6000°C

33. Quelle succession des sources de radiation électromagnétique correspond à la liste suivante: onde radio, lumière visible, rayon X et rayon gamma?

A. I, II, III, IV
B. III, IV, I, II
C. III, IV, II, I
D. IV, III, II, I

---

34. La réponse à la question de l'éther qui se déplace par rapport au mouvement de l'observateur a été donnée par

A. l'expérience de Hertz qui décelait la radiation électromagnétique à distance

B. l'observation que les ondes électromagnétiques se propagent dans l'espace dans une succession infinie

C. la conjecture d'Einstein que la vitesse mesurée de la lumière dans l'espace libre est la même pour tous les observateurs

D. l'observation que la célérité de la lumière dans l'air est légèrement inférieure à la célérité de la lumière dans l'espace libre

35. Quelle quantité **ne** changera **pas** quand une onde électromagnétique passera d'un milieu dans un autre?

A. v/λ

B. v/f

C. $f\lambda$

D. fv

36. Quelle hypothèse peut-on faire remonter directement aux postulats de Dalton?

A. Les noyaux sont positivement chargés.

B. La masse d'un atome est concentrée dans un noyau.

C. Le diamètre d'un atome est d'environ 10^{-10} m.

D. Les molécules sont formées par la combinaison de nombres définis d'atomes.

37. Une élève fait une analyse chimique sur un composé qui ne contient que de l'azote et de l'oxygène. Elle trouve qu'un échantillon de 8,10 g contient 36,4% d'oxygène quant à la masse. La formule chimique prédite pour ce composé pourrait être

A. NO

B. N_2O

C. NO_2

D. N_2O_3

38. Quand un courant de 20,0 A circule pendant 1,50 min dans une cellule électrolytique, 0,384 g de l'élément X se dépose. Si la masse atomique de l'élément X est 61,8 g/mol, la capacité de se combiner de X est de

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

39. À quelle vitesse une particule alpha doit-elle entrer perpendiculairement à un champ magnétique de 0,013 T afin de former une orbite de 8,5 cm de rayon?

A. $2,7 \times 10^4$ m/s

B. $5,3 \times 10^4$ m/s

C. $1,1 \times 10^5$ m/s

D. $2,1 \times 10^5$ m/s

40. Des électrons ayant une énergie cinétique maximum de 3,0 eV sont éjectés d'une surface métallique par une lumière incidente d'une longueur d'onde de $1,4 \times 10^{-7}$ m. La fonction de travail de ce métal est

A. 3,0 eV
B. 5,9 eV
C. 8,8 eV
D. 12 eV

41. Un atome d'hydrogène a son électron au deuxième niveau d'énergie. L'énergie nécessaire pour ioniser cet atome d'hydrogène est la même que l'énergie d'un photon d'une longueur d'onde de

A. $3,65 \times 10^{-7}$ m
B. $1,82 \times 10^{-7}$ m
C. $1,22 \times 10^{-7}$ m
D. $9,12 \times 10^{-8}$ m

42. Rutherford a mis au point un nouveau modèle de l'atome. Le résultat critique d'une de ses expériences était que, quand les particules alpha sont déchargées sur une feuille d'or,

A. elles peuvent être absorbées par la feuille d'or
B. seulement quelques-unes traversent la feuille d'or sans être défléchies
C. elles traversent la feuille d'or mais s'étalent en un faisceau plus large
D. une petite portion des particules alpha se diffusent avec de grands angles

43. Bohr a émis l'hypothèse que les familles chimiques ont des propriétés chimiques semblables parce que chaque élément de la famille a

A. un nombre égal d'électrons dans chacune de ses couches
B. un nombre pair d'électrons dans sa couche externe
C. le même nombre d'électrons dans sa couche externe
D. exactement un électron de plus dans sa couche interne que l'élément de la famille précédente

44. Un résultat expérimental qui corrobore la théorie de la relativité d'Einstein est

A. la valeur changeante du rapport q/m d'un électron rapide
B. le changement de fréquence dans les rayons X diffusés par un électron
C. un spectre de franges brillantes produit par un gaz incandescent
D. le changement discret d'énergie d'un électron diffusé par un atome de gaz

45. La formule employée pour déterminer l'énergie cinétique d'un mobile se déplaçant à une vitesse de $0{,}8c$ est

A. $E_c = mc^2$

B. $E_c = \frac{1}{2}mv^2$

C. $E_c = \frac{1}{2}m_o v^2$

D. $E_c = (m - m_o)c^2$

46. En étudiant les résultats des collisions entre les photons et les petites particules, un physicien peut déterminer expérimentalement quelles transformations d'énergie sont décelées en mesurant les transformations dans

A. la distribution angulaire d'un photon
B. la longueur d'onde d'un photon
C. la charge d'un photon
D. la vitesse d'un photon

47. Quelle est la longueur d'onde de De Broglie d'un électron qui accélère du repos en passant par une différence de potentiel de $1{,}0 \times 10^2$ V?

A. $6{,}5 \times 10^{-34}$ m

B. $5{,}4 \times 10^{-24}$ m

C. $1{,}2 \times 10^{-10}$ m

D. $5{,}9 \times 10^{6}$ m

48. La mécanique quantique est actuellement acceptée de préférence à d'autres théories atomiques parce qu'elle fournit

A. des calculs plus simples pour déterminer les niveaux d'énergie de l'atome
B. de meilleures explications des faits expérimentaux
C. une image visuelle de l'atome
D. un modèle simple de l'atome

49. Si la vitesse d'une particule alpha est mesurée comme étant de $8{,}0 \times 10^6$ m/s $\pm$ 10%, l'incertitude de la position de la particule est d'un ordre de grandeur de

A. 10^{-16} m

B. 10^{-14} m

C. 10^{-12} m

D. 10^{-10} m

VOUS AVEZ MAINTENANT TERMINÉ LA PARTIE A.
PASSEZ DIRECTEMENT À LA PARTIE B.

PARTIE B

INSTRUCTIONS

Il y a quatre questions écrites pour un total de 21 points dans cette partie de l'examen. Tous les nombres utilisés dans les questions doivent être considérés comme étant le résultat de mesures.

Écrivez toutes vos réponses aussi nettement que possible dans le livret d'examen.

Vos solutions **doivent indiquer toutes** les explications, formules et calculs pertinents. On ne donnera tous les points **qu'aux solutions indiquant** toutes les explications, formules et calculs pertinents.

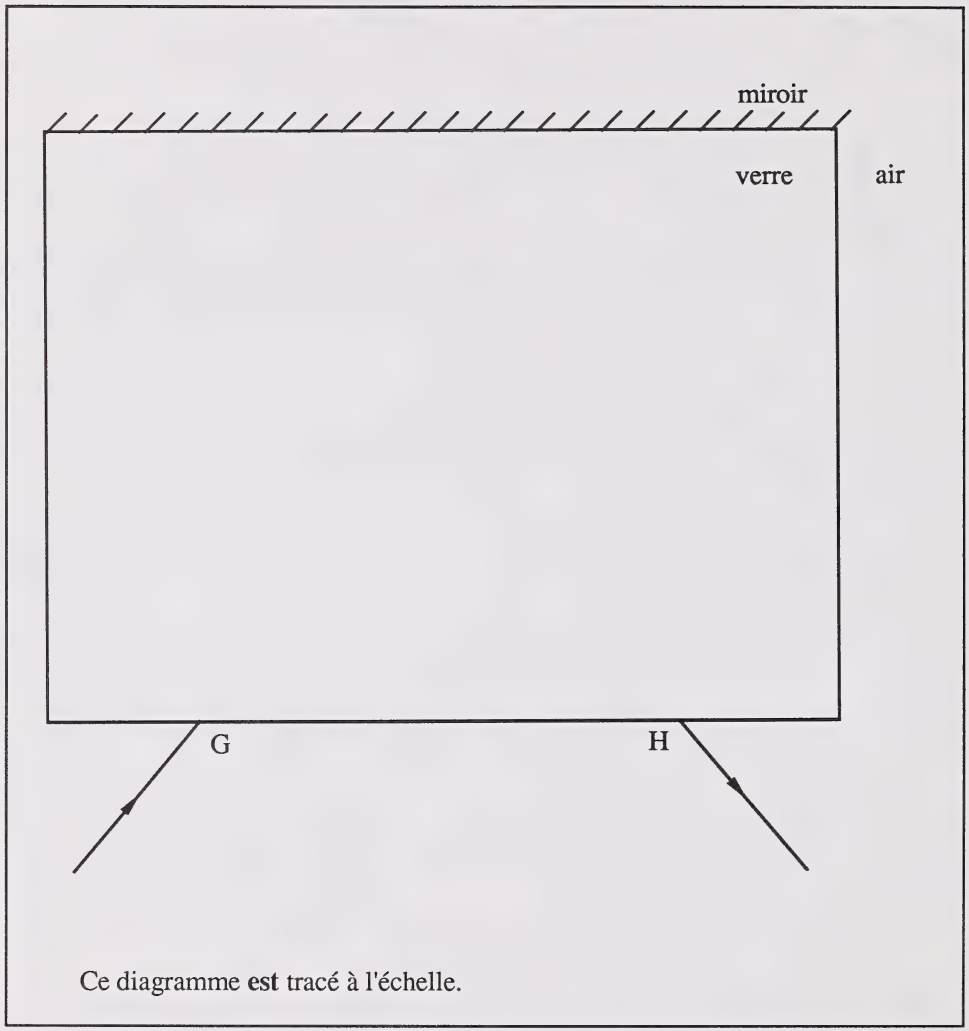
Toutes les réponses numériques doivent être données avec le nombre approprié de chiffres significatifs.

ATTENTION: Les pages perforées à l'arrière du livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera **pas de points** pour le travail fait sur les pages à détacher.

COMMENCEZ IMMÉDIATEMENT LA PARTIE B.

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

Utilisez le diagramme suivant pour répondre à la question 1.



(5 points)

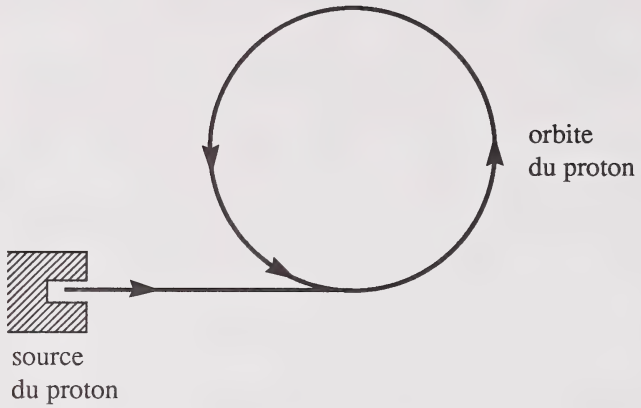
1. Une lumière est incidente sur un morceau de verre rectangulaire en un point G, se reflète sur un miroir et sort ensuite du verre en un point H, comme le montre le diagramme.

a. Sur le diagramme, tracez une trajectoire exacte du rayon à l'intérieur du verre.

b. En utilisant une règle exacte, faites les mesures appropriées de la **longueur**, indiquez-les sur le diagramme et utilisez ensuite ces mesures de la longueur pour déterminer l'indice de réfraction du verre. Si vous n'avez pas de règle exacte, il y en a une sur chacune des pages à détacher.

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.



Un champ magnétique peut être calculé en mesurant le rayon orbital et le temps orbital d'un proton dans le champ. La célérité du proton est dans le plan du papier.

2 . Dans un champ particulier, le rayon orbital est 0,970 m et le temps orbital est $2{,}80 \times 10^{-7}$ s.

(2 points) **a .** Déterminez la vitesse du proton sur son orbite.

À L'USAGE EXCLUSIF DU SERVICE

b. Déterminez la grandeur du champ magnétique. (2 points)

(Si vous avez été incapable de calculer la vitesse à la partie a., utilisez la valeur hypothétique $v = 2{,}55 \times 10^7$ m/s.)

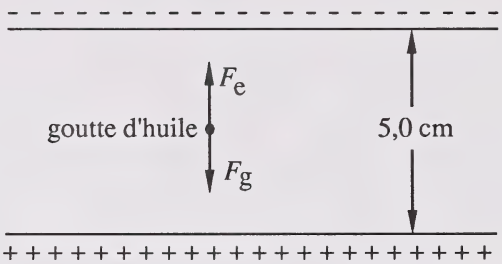
c. Quelle est la direction du champ magnétique externe? (1 point)

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

(6 points)

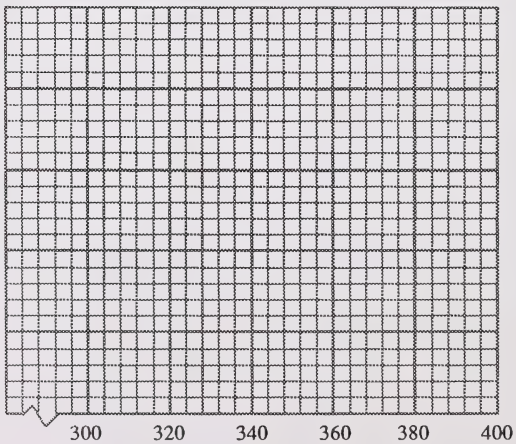
Un élève a mis une goutte d'huile d'une masse de $4{,}0 \times 10^{-16}$ kg et d'une charge q entre deux plaques parallèles distantes de 5,0 cm. L'élève a ensuite fait accélérer la goutte verticalement vers le haut à différentes vitesses en variant la différence de potentiel entre les plaques.



Les données de l'élève sont résumées sur le tableau:

Différence de potentiel (V)	Accélération (m/s^2)
300	4,8
320	5,6
340	6,4
360	7,4
380	8,2
400	9,0

3. a. En utilisant la grille fournie, tracez une courbe de l'accélération comme fonction de la différence de potentiel.



À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

b . Déterminez la pente de la courbe.

c . Employez la procédure convenant pour faire la moyenne pour déterminer la charge q de la goutte d'huile.

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

(5 points)

4. Une particule alpha est accélérée à partir du repos en passant par une différence de potentiel de $2,54 \times 10^9$ V. Déterminez la vitesse atteinte par la particule. Justifiez les formules employées dans votre solution.

À L'USAGE
EXCLUSIF
DU SERVICE

Justification des formules:

_____

_____

_____

_____

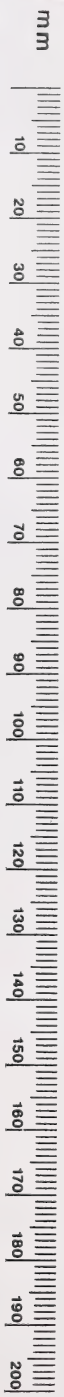
_____

VOUS AVEZ MAINTENANT TERMINÉ L'EXAMEN. SI VOUS AVEZ DU TEMPS, VOUS VOUDREZ PEUT-ÊTRE REVOIR VOS RÉPONSES POUR LES VÉRIFIER.

PAGE À DÉTACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DETACHER LE LONG DE LA PERFORATION



PAGE À DÉTACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DETACHER LE LONG DE LA PERFORATION

PAGE À DÉTACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DETACHER LE LONG DE LA PERFORATION

PAGE À DÉTACHER

(ON NE DONNERA PAS DE POINTS POUR LE TRAVAIL FAIT SUR CETTE PAGE)

PLIER ET DÉTACHER LE LONG DE LA PERFORATION

DATE DE RETOUR

F255 O

FOR DEPARTMENT USE ONLY

M1 M2 M3 M4

APPLY LABEL WITHOUT STUDENT'S NAME

PHYSIQUE 30

University of Alberta Library
0 1620 0969 1203

NAME: (LAST NAME) (FIRST NAME) DATE OF BIRTH: Y M D SEX:

PERMANENT MAILING ADDRESS: _____
(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

SCHOOL CODE: SCHOOL: _____ SIGNATURE: _____

APPLY LABEL WITH STUDENT'S NAME

PHYSIQUE 30